

## Кинематика

1. Какие способы задания движения точки применяются в кинематике и в чем они состоят?
2. Какая зависимость существует между радиусом-вектором движущейся точки и вектором скорости этой точки?
3. Как направлен вектор скорости криволинейного движения точки по отношению к траектории?
4. Чему равны проекции вектора скорости точки на оси декартовых координат?
5. Какая зависимость существует между радиусом-вектором движущейся точки и вектором ускорения этой точки?
6. как направлен вектор ускорения криволинейного движения точки по отношению к траектории, к годографу скорости?
7. Чему равны проекции вектора ускорения точки на оси декартовых координат?
8. Какие оси называются естественными осями?
9. Чему равны проекции вектора скорости точки на естественные оси?
10. Чему равны проекции вектора ускорения точки на естественные оси?
11. В каких движениях касательное ускорение точки равно нулю? В каких движениях равно нулю нормальное ускорение?
12. Какое движение твердого тела называется поступательным?
13. В чем состоит теорема о движении точек твердого тела, движущегося поступательно?
14. Какое движение твердого тела называется движением вокруг неподвижной оси?
15. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела?
16. Какое вращение твердого тела называется равномерным, какое равномерно-переменным?
17. Какая зависимость существует между угловой скоростью вращающегося тела и числом его оборотов в минуту?
18. Как изображается угловая скорость тела в виде вектора?
19. Как выражается зависимость между угловой скоростью вращающегося тела и линейной скоростью какой-нибудь точки этого тела?
20. Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
21. Какое движение твердого тела называется плоским, или плоскопараллельным?
22. На какие два движения можно разложить плоскопараллельное движение твердого тела?
23. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
24. Как можно найти положение мгновенного центра скоростей плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
25. Суммой каких двух составляющих скоростей является абсолютная скорость произвольно выбранной точки плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
26. Каковы будут скорости точек плоской фигуры в том случае, когда мгновенный центр скоростей этой фигуры окажется в бесконечности?
27. Что называется мгновенным центром ускорений плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
28. Как можно найти положение мгновенного центра ускорений плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
29. Суммой каких двух или трех составляющих ускорений является абсолютное ускорение произвольно выбранной точки плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
30. Какое движение твердого тела называется сферическим движением?
31. В чем состоит теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?
32. Что называется мгновенной осью вращения твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?

33. Как направлен вектор углового ускорения тела, имеющего одну неподвижную точку?
34. Как направлен и как выражается вектор углового ускорения тела в том случае, когда это тело движется вокруг неподвижной точки с постоянной по модулю угловой скоростью?
35. Как выражаются проекции на координатные оси скорости какой-нибудь точки твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?
36. Сумме каких двух составляющих скоростей равна абсолютная скорость какой-нибудь точки свободного твердого тела в общем случае?
37. Какое движение точки называется относительным? Какое переносным?
38. Какое движение точки называется абсолютным, или составным?
39. Какая скорость точки называется относительной? Какая переносной?
40. В чем состоит теорема о сложении скоростей?
41. Какое ускорение точки называется относительным? Какое переносным?
42. В чем состоит теорема о сложении ускорений точки в том случае, когда переносное движение является произвольным?
43. В каких случаях поворотное, или кориолисово, ускорение точки равно нулю?
44. Какое движение твердого тела называется винтовым?
45. В чем состоят теоремы о сложении параллельных и пересекающихся угловых скоростей?
46. Какому движению эквивалентна пара вращений? Чему равна скорость этого движения?

### Статика

1. В чем состоит предмет статики?
2. Что следует отнести к основным понятиям статики? Как определяются эти понятия?
3. Как формулируются аксиомы статики?
4. Чем отличается несвободное тело от свободного?
5. Что называется силой реакции связи? Почему сила реакции связи называется пассивной силой?
6. При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?
7. В чем состоят геометрический и аналитический методы определения равнодействующей плоской или пространственной системы сходящихся сил?
8. Чем равнодействующая отличается от уравнивающей силы?
9. Всякая ли система сил имеет равнодействующую?
10. Как формулируются условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической формах?
11. В чем состоит теорема о трех уравнивающих непараллельных силах?
12. Что называется парой сил?
13. Как направлен и чему равен по модулю вектор-момент пары?
14. При каком условии две пары будут эквивалентными?
15. В чем состоит теорема о сложении системы пар, расположенных в одной плоскости и в различных плоскостях?
16. В чем состоит условие равновесия системы пар, расположенных в одной плоскости и в различных плоскостях?
17. Как направлен и чему равен по модулю вектор-момент **силы** относительно данной точки?
18. В каком случае вектор-момент силы относительно точки равен нулю?
19. Изменится ли вектор-момент силы относительно данной точки при переносе точки приложения силы по линии ее действия?
20. Что называется моментом силы относительно данной оси и как выбирается знак этого момента?
21. В каких случаях момент силы относительно данной оси равен нулю?
22. Какая существует зависимость между вектором-моментом силы относительно данной точки и моментом той же силы относительно оси, проходящей через эту точку?
23. Что называется главным вектором произвольной плоской (или произвольной про-

пространственной) системы сил? Какая разница между главным вектором и равнодействующей?

24. Изменится ли главный вектор данной системы сил при перемене центра приведения?

25. Что называется главным моментом произвольной плоской системы сил и главным вектор-моментом произвольной пространственной системы сил?

26. Как изменяется главный вектор-момент произвольной пространственной системы сил при перемене центра приведения?

27. При каком условии главный момент произвольной плоской системы сил и главный вектор-момент произвольной пространственной системы сил не зависят от выбора центра приведения?

28. Какие величины являются инвариантами произвольной пространственной системы сил?

29. В каких случаях произвольная пространственная система сил приводится к равнодействующей?

30. В чем состоит теорема Вариньона о моменте равнодействующей- произвольной плоской и произвольной пространственной системы сил?

31. В каком случае произвольная плоская (или произвольная пространственная) система сил приводится к одной паре?

32. Что называется динамой? В каком случае произвольная пространственная система сил приводится к динаме?

33. Что называется центральной винтовой осью произвольной пространственной системы сил?

34. Как формулируются условия равновесия произвольной плоской и произвольной пространственной систем сил?

35. Сколько неизвестных величин должно входить в уравнения равновесия сил, расположенных в одной плоскости, для того чтобы задача была статически определимой?

36. В чем заключается метод решения задачи о равновесии системы, состоящей из нескольких твердых тел? Сколько независимых уравнений равновесия можно составить в такой задаче, если все силы, действующие на систему, расположены в одной плоскости?

37. Что называется углом трения? Какая зависимость существует между углом трения и коэффициентом трения?

38. При каком условии не произойдет ни скольжения, ни качения цилиндра по связи?

39. При каком условии возможно как качение, так и скольжение цилиндра по связи?

40. При каком условии имеет место только качение и при каком только скольжение?

41. В чем основное отличие коэффициента трения качения от коэффициента трения скольжения?

42. Как формулируются условия равновесия произвольной плоской системы сил в графостатике?

43. Как формулируются условия равновесия плоской и пространственной системы параллельных сил?

44. Что называется центром данной системы параллельных сил?

45. Какая точка называется центром тяжести данного тела?

46. Какие существуют способы нахождения центров тяжести тел? В чем заключаются эти способы?

### Динамика

1. Как формулируются основные законы динамики?

2. Какой вид имеют дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки?

3. В чем состоят первая и вторая задачи динамики материальной точки?

4. Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?

5. Какой вид имеют дифференциальные уравнения движения несвободной материальной точки?

6. Что такое сила инерции материальной точки? К чему приложена, как направлена и чему равна по модулю сила инерции материальной точки?
7. В чем состоит принцип Даламбера для материальной точки?
8. Какой вид имеет векторное дифференциальное уравнение относительного движения точки?
9. Какие системы отсчета называются инерциальными?
10. В чем; состоит принцип относительности классической механики?
11. Чем объясняется тот факт, что у рек, текущих с севера на юг в северном полушарии, западный берег всегда выше восточного?
12. Как выражается закон гармонического колебания материальной точки?
13. Зависит ли период гармонического колебания от начальных условий движения материальной точки?
14. В каком случае при вынужденных колебаниях материальной точки наступит явление резонанса? Чем характерно это явление?
15. Что называется механической системой материальных точек?
16. Какая классификация сил, действующих на систему, применяется в динамике системы?
17. Почему главный вектор и главный момент внутренних сил всегда равны нулю?
18. Что называется количеством движения материальной точки?
19. Что называется количеством движения системы?
20. В чем состоит теорема об изменении количества движения точки?
21. В чем состоит теорема об изменении количества движения системы?
22. В каком случае количество движения системы остается постоянным?
23. Какая точка называется центром масс (центром инерции) системы?
24. Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
25. В чем состоит теорема о движении центра масс системы?
26. Какие силы, действующие на систему, не влияют на движение ее центра масс?
27. Что называется вектор-моментом количества движения материальной точки относительно данной точки? Как направлен этот вектор-момент?
28. Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки, данной оси?
29. Как выражается теорема об изменении момента количества движения точки в векторной и координатной формах?
30. Как выражается теорема об изменении кинетического момента системы в векторной и координатной формах?
31. В каком случае кинетический момент системы относительно данной точки и данной оси остается постоянным?
32. Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
33. Что называется моментом инерции твердого тела относительно данной оси и' данной точки?
34. Какое, физическое значение момента инерции тела относительно данной оси?
35. Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
36. Какая зависимость существует между моментами инерции относительно трех координатных осей и относительно начала координат?
37. В чем состоит теорема о зависимости между моментами инерции тела относительно двух параллельных осей?
38. Что называется центробежным моментом инерции твердого тела?
39. Какие оси называются главными осями инерции тела в данной точке?
40. При каких условиях координатная ось  $Oz$  является одной из главных осей инерции тела в начале координат  $O$ ?
41. Какой эллипсоид инерции называется центральным?
42. При каком условии центральный эллипсоид инерции является эллипсоидом вращения

- вокруг одной из главных центральных осей инерции?
43. Как выражается величина элементарной работы силы?
  44. Как выражается работа силы на конечном пути?
  45. В чем состоит теорема о работе равнодействующей?
  46. Как выражается элементарная работа силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси, через момент этой силы относительно оси вращения?
  47. Что называется кинетической энергией материальной точки?
  48. Что называется кинетической энергией системы?
  49. Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении этого тела?
  50. В чем состоит теорема об изменении кинетической энергии точки?
  51. В чем состоит теорема об изменении кинетической энергии системы?
  52. Входят ли в уравнение, выражающее теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
  53. В каком случае в уравнение, выражающее теорему об изменении кинетической энергии системы, не входят внутренние силы этой системы?
  54. Если данная система изолирована от действия всяких внешних сил, так что на ее точки действуют только внутренние силы, то будут ли изменяться количество движения и кинетическая энергия этой системы? Что можно сказать о движении центра масс такой системы?
  55. Какое силовое поле называется потенциальным (консервативным)?
  56. Какая функция называется силовой?
  57. В чем состоит закон сохранения механической энергии?
  58. Какой вид имеют дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела?
  59. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси? Какая общая теорема динамики системы применяется для составления этого уравнения? .
  60. Что называется физическим маятником?
  61. По какой формуле определяется период малых колебаний физического маятника?
  62. Что называется приведенной длиной физического маятника?
  63. Какой вид имеют дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела? Какие общие теоремы динамики системы применяются для составления этих уравнений?
  64. В чем состоит принцип Даламбера для системы?
  65. При каких условиях динамические реакции подшипника и подпятника вращающегося твердого тела не зависят ни от угловой скорости, ни от углового ускорения тела?
  66. Какие предположения кладутся в основу элементарной теории гироскопических явлений?
  67. Как выражается гироскопический момент? В чем состоит так называемый «гироскопический эффект»?
  68. Как формулируется правило Н. Е. Жуковского?
  69. Что называется регулярной прецессией гироскопа?
  70. Как математически выражаются связи, наложенные на систему
  71. Какие связи называются голономными?
  72. Какие связи называются удерживающими?
  73. Какие связи называются стационарными, нестационарными:
  74. Как формулируется определение обобщенных координат системы?
  75. Что называется числом степеней свободы голономной механической системы точек?
  76. Что называется возможными перемещениями точки и механической системы точек?
  77. В чем состоит разница между возможным перемещением точки действительным?
  78. При каких связях всякое действительное перемещение точки совпадает с одним из возможных?

79. Что называется возможной работой силы?
80. Какие связи называются идеальными?
81. Как читается принцип возможных перемещений для системы?
82. Что называется обобщенной силой?
83. Каково аналитическое выражение обобщенной силы?
84. Если система находится в потенциальном силовом поле, то как выражаются обобщенные силы через потенциальную энергию?
85. Как пишутся условия равновесия системы в обобщенных координатах?
86. Как пишется общее уравнение динамики системы?
87. Как пишутся в общем виде дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода)?
88. В чем состоит характерная особенность явления удара?
89. Почему вместо ударных сил в теории удара фигурируют ударные импульсы?
90. Какая формула играет в теории удара роль второго закона динамики точки?
91. Каково перемещение материальной точки за время действия на нее ударного импульса?
92. В чем состоит теорема об изменении количества движения системы при ударе?
93. В чем состоит теорема об изменении кинетического момента системы при ударе?
94. Чему равно изменение угловой скорости твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, при действии на это тело ударного импульса?
95. При каких условиях удар не передается на точки закрепления оси?
96. Что называется коэффициентом восстановления?
97. В каком случае при прямом ударе двух шаров эти шары после удара остановятся и в каком случае они обмениваются скоростями?
98. Что называется потерянными при ударе скоростями? Что называется потерянной при ударе кинетической энергией?